

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra dopravního stavitelství

Řešení statické dopravy na Opavské ulici č. p. 1124 až 1127 a 6112 v Ostravě – Porubě

The Solution of Static Traffic on the Opavská Street No. 1124-1127 and 6112 in Ostrava –
Poruba

Student:

Jan Madej

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Miloslav Řezáč, Ph.D.

Ostrava 2016

Zadání bakalářské práce

Student: **Jan Madej**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3647R020 Dopravní stavby
Téma: Řešení statické dopravy na Opavské ulici č.p. 1124 až 1127 a 6112 v
Ostravě - Porubě
The Solution of Static Traffic on the Opavská Street No. 1124-1127 and
6112 in Ostrava-Poruba

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Obsahem bakalářské práce je zmapování současného stavu parkovacích a odstavných stání u bytových domů na Opavské 1124 až 1127 a 6112 v Porubě. Dále navržení nových parkovacích, odstavných stání a komunikací pro pěší, na výhledové období. Všechny návrhy a úpravy ve studii musí odpovídat vyhlášce 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Seznam doporučené odborné literatury:

1. ĎURČANSKÁ, D. a kol.: Městské komunikácie. Zásady navrhovania, EDIS – vydavateľstvo Žilinskej univerzity v Žiline, 2011
2. KOTAS, P.: Dopravní systémy a stavby, ČVUT, Praha, 2002
3. SLABÝ, P., DLOUHÁ, E.: Dopravní stavby a systémy 20, 30, ČVUT, Praha, 2005
4. ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
5. ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel
6. TP 142 Parkovací zařízení
7. Vyhláška 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Miloslav Řezáč, Ph.D.**

Datum zadání: 30.10.2015

Datum odevzdání: 02.05.2016



Ing. Ivan Fencel, Ph.D.
vedoucí katedry



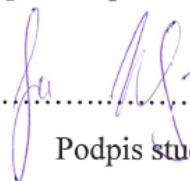
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě.....

25.2016



Podpis studenta

Prohlašuji:

- Byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek mojí obhajoby.

V Ostravě.....2.5.2016

.....
Podpis studenta

Anotace (česky):

Úkolem bakalářské práce je zmapování současného stavu parkovacích a odstavných stání u bytových domů na Opavské 1124 – 1127 a 6112 v Ostravě Poruba. Dále navržení nových parkovacích a odstavných stání a komunikací pro pěší. Návrh bude proveden na výhledové období. Návrhy budou provedeny dle platných norem a všechny úpravy musí zároveň odpovídat vyhlášce 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Návrh je prováděn z důvodu nevyhovujícího počtu stání a špatného stavu povrchů. Pro práci jsou navrženy 3 varianty řešení, ty jsou vyhodnoceny na základě multikriteriálního hodnocení a jedna varianta dále zpracována ve formě studie.

Annotation (English):

The task of this bachelor thesis is to map the current state of parking in residential buildings 1124 – 1127 and 6112 on Opavská street in Ostrava Poruba. Next task is to project new parking spaces and pedestrian pathways. The proposal will be made on a prospective period. New variants will be made in accordance with valid standards and also have to fulfil 398/2009 Sb. – general technical requirements ensuring barrier-free use of buildings. New design is made because of inadequate number of parking spaces and poor condition of the surfaces. There are 3 versions of design, which are then evaluated on the basis of multi-criteria evaluation, and one variant further elaborated in the form of study.

Klíčová slova (česky):

Parkování, Statická doprava, Opavská, Ostrava, Poruba

Keywords (English):

Parking, Static traffic, Opavská street, Ostrava, Poruba

OBSAH

Seznam použitého značení:.....	8
1. Úvod	9
2. Charakteristika Oblasti.....	11
2.1. MO Poruba – Demografický vývoj.....	11
2.2. MO Poruba – Geografie	12
2.3. Popis zájmového území.....	13
3. Současný stav.....	18
3.1. Aktuální kapacita stání.....	18
3.2. Obsazenost	19
3.3. Uspořádání parkoviště.....	21
3.4. Charakteristiky současných stavů	22
3.4.1. Stání.....	22
3.4.2. Komunikace pro motorová vozidla	24
3.4.3. Komunikace pro pěší a stání pro kontejnery	25
3.4.4. Verbální průzkum.....	26
4. Návrhy.....	27
4.1. Nový počet stání.....	27
4.2. Návrhové hodnoty a parametry pro vypracování	33
4.3. Varianty	34
4.3.1. Varianta A.....	34
4.3.2. Varianta B.....	35
4.3.3. Varianta C	36
4.4. Vyhodnocení a výběr varianty pro další zpracování.....	36
5. Studie varianty C.....	37
5.1. Bezbariérové užívání.....	38
5.2. Průjezd	38
5.3. Rozhledy.....	39
5.4. Značení	40
5.5. Konstrukce.....	41
5.6. Odvodnění	42
5.7. Orientační náklady.....	42
6. Závěr	43
7. Prameny a literatura.....	44
8. Přílohy	46
8.1. Seznam obrázků	46
8.2. Seznam tabulek.....	46
8.3. Seznam výkresů	47

Seznam použitého značení:

ČSN	Česká státní norma
TP	Technické podmínky
N	Celkový počet odstavných a parkovacích stání
Oo	Základní počet odstavných stání
Po	Základní počet parkovacích stání
ka	Součinitel vlivu stupně automobilizace
kp	Součinitel redukce počtu stání
XB	Délka odvěsny rozhledového trojúhelníku vpravo [m]
XC	Délka odvěsny rozhledového trojúhelníku vlevo [m]
APS	Automatické parkovací systémy
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
AutoTURN	Software pro řešení průjezdnosti

1. Úvod

Cílem této kapitoly je seznámení s řešenou prací a definice cílů, které jsou kladeny. Jednotlivě budou popsány části práce a vysvětlen jejich postup. Tato část má za cíl přehledně shrnout logickou strukturu a usnadnit orientaci v textu. V zadání práce jsou dva hlavní požadavky, a to zaprvé zmapování současného stavu parkovacích a odstavných stání u bytových domů na Opavské 1124 až 1127 a 6612. Za druhé pak navržení nových parkovacích, odstavných stání a komunikací pro pěší.

Nejprve bude vymezena oblast návrhu, a to včetně představení demografických a geografických specifik prostředí a omezení z nich vyplývajících. V tomto oddíle jsou zobrazeny situace oblasti v širším měřítku, pro lepší představu o řešeném území. Ohraničení řešeného území je důležité jak z hlediska výpočtu pro nově navrhovanou kapacitu, tak pro vymezení možného území pro realizaci návrhu.

Dalším cílem práce je zmapování současného počtu stání pro dotčené objekty, bude definován jak současný počet stání, tak aktuální obsazenost a problémy, které v lokalitě nastávají. Mezi další popsané parametry bude patřit stav vozovek, stav stání a komunikací pro pěší. Pro doplnění celkového kontextu řešené oblasti budou přiblíženy také závěry pramenící z průzkumu mezi rezidenty a zaměstnanci, který byl proveden za účelem získání zpětné vazby a dalších informací. V závěru této kapitoly by měly být jasné představeny nedostatky momentálního stavu parkoviště.

V následující části práce bude navržen nový počet stání na výhledové období, definovány návrhové parametry a jednotlivě přiblížena možná řešení. Návrhy budou vypracovány s ohledem na platné normy, vyhlášku 398/2009 Sb.[1] a konzultace s vedoucím práce a se zastupitelem MO Poruba. Pro návrhy budou vytvořeny jednoduché situační výkresy. Navrhovaná možná řešení budou následně předmětem multikriteriálního hodnocení, na jehož základě bude vybrána nejlepší varianta návrhu. Výsledkem této části bude hodnota

počtu stání pro návrhové období a 3 situační výkresy uspořádání možných variant, které budou uvedeny v příloze.

V další kapitole bude tato vybraná varianta dále podrobněji rozpracována, a to na úrovni studie. To zahrnuje výkresy podrobné situace, dopravního značení a rozhledů, vzorový řez, a detaily hmatových úprav.

Závěrem shrneme postup práce, bude vyhodnoceno splnění zásad vypracování a závěr autora.

2. Charakteristika Oblasti

V kapitole je nastíněn demografický vývoj obyvatelstva v posledních letech, geografická poloha oblasti a vymezení řešené části.

2.1. MO Poruba – Demografický vývoj

Poruba je jedním z 23 městských obvodů statutárního města Ostrava. Ostrava je třetím největším městem v ČR a to jak rozlohou, tak počtem obyvatel. Počet obyvatel k 1. 4. 2016 dosahoval 291 265 obyvatel. Pro porovnání, ke dni 31. 3. 2007 byl počet obyvatel 317 385[2]. Na základě těchto údajů lze pozorovat značný odliv obyvatelstva, přičemž za 9 let dosahuje úbytek hodnoty 8,23 % v celé Ostravě.

Obrázek 1: Demografické rozložení obyvatel ke dni 1. 4. 2016

Městský obvod	občané mladší 15 let	občané od 15 let	občané ČR celkem
Hošťálkovice	236	1 398	1 634
Hrabová	497	3 189	3 686
Krásné Pole	407	2 213	2 620
Lhotka	226	1 122	1 348
Mariánské Hory a Hulváky	1 642	10 209	11 851
Martinov	123	983	1 106
Michálkovice	513	2 808	3 321
Moravská Ostrava a Přívoz	5 404	31 932	37 336
Nová Bělá	294	1 660	1 954
Nová Ves	116	599	715
Ostrava-Jih	13 497	89 967	103 464
Petřkovice	430	2 680	3 110
Plesná	180	1 230	1 410
Polanka nad Odrou	723	4 215	4 938
Poruba	8 440	56 823	65 263
Proskovice	168	1 045	1 213
Pustkovec	159	1 110	1 269
Radvanice a Bartovice	954	5 386	6 340
Slezská Ostrava	3 501	17 260	20 761
Stará Bělá	684	3 409	4 093
Svinov	598	3 769	4 367
Třebovice	228	1 617	1 845
Vítkovice	1 563	6 058	7 621
CELKEM	40 583	250 682	291 265

Zdroj: webové stránky [2]

Samotná Poruba je druhým nejlidnatějším městským obvodem v Ostravě a má aktuálně 65 263 obyvatel (ke dni 1. 4. 2016). Stejně jako v případě Ostravy jako celku, se i v rámci tohoto městského obvodu setkáváme s úbytkem počtu obyvatel, a to dokonce rychlejším tempem, než v rámci celého města. V roce 2007 dosahoval počet obyvatel 72 650 osob [3], což představuje úbytek o 10,17 % ve stejném období 9 let.

Ačkoliv by se vzhledem k právě popsanému trendu úbytku počtu obyvatel mohlo zdát, že potřeba parkovacích stání bude v rámci vymezené oblasti klesat, je třeba k problému přistupovat také z jiných hledisek. Pro návrh počtu stání na výhledové období je důležité brát v úvahu ne pouze demografické ukazatele a trendy, ale především stupeň automobilizace, který je určující. Samotný návrh bude představen v kapitole 3.1.

2.2. MO Poruba – Geografie

Poloha města Ostrava je na Severovýchodě České Republiky, v Moravskoslezském kraji, téměř na hranicích s Polskem a 50 kilometrů od hranice se Slovenskem. V Ostravě se do sebe vlévají řeky Odra, Opava, Ostravice a Lučina. Katastrální výměra dosahuje 214 km² a hustota osídlení 1500 obyvatel/km². Z obrázku rozložení Ostravských městských obvodů (obrázek 2), je patrná poloha Poruby vůči centru Ostravy, situována je směrem na západ. Celková rozloha obvodu je 1317 hektarů a dále jej tvoří dvě katastrální území Poruba a Poruba-sever. Sousedící MO jsou postupně: Krásné Pole, Pustkovec, Plesná, Martinov, Třebovice, Svinov a Polanka nad Odrou. [4],

Obrázek 2: Rozložení městských obvodů v Ostravě



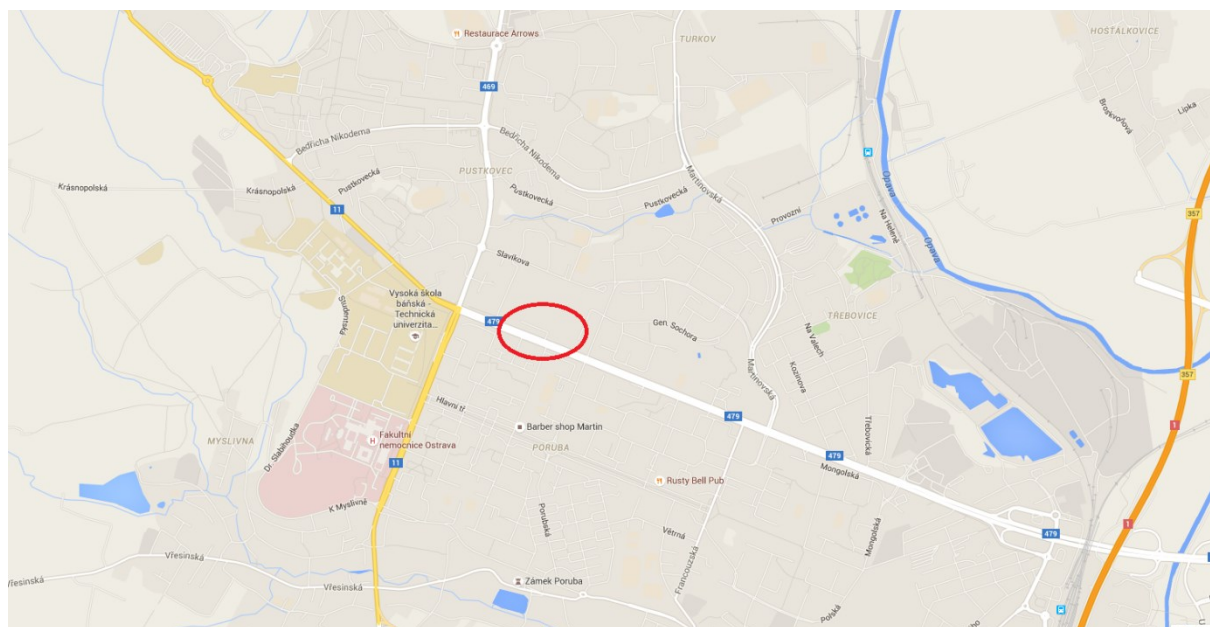
Zdroj: webové stránky [5]

Co se týče občanské vybavenosti, vzhledem ke své velikosti je MO Poruba plně samostatný celek s veškerou občanskou vybaveností a dobrou dopravní dostupností. Jak na svém vlastním území, tak i co se týče okolních obvodů a centra města. Za centrum Poruby můžeme označit Hlavní třídu, která má délku 1,6 km. S ní je rovnoběžná Silnice II/479 – Opavská, u které se již nalézá území, které je předmětem řešení této práce

2.3. Popis zájmového území

Řešené území leží u silnice II/479 – Opavská, na kterou je také její jediné napojení. Tato silnice je důležitou dopravní tepnou a zajišťuje dobrou obslužnost, ať už pro automobilovou dopravu, tak jako tepna pro hromadnou městskou dopravu (autobusy a tramvaje). Na této směrově rozdělené komunikaci nalezneme 4 jízdní pruhy a uprostřed oddělený pás pro tramvajovou dopravu. Do přidruženého prostoru patří komunikace pro pěší, oddělené od zbytku dopravního prostoru pásy s vegetací. Pro lepší přehled je uvedena situace širších vztahů v rámci MO Poruba, která jasně definuje umístění v obvodu.

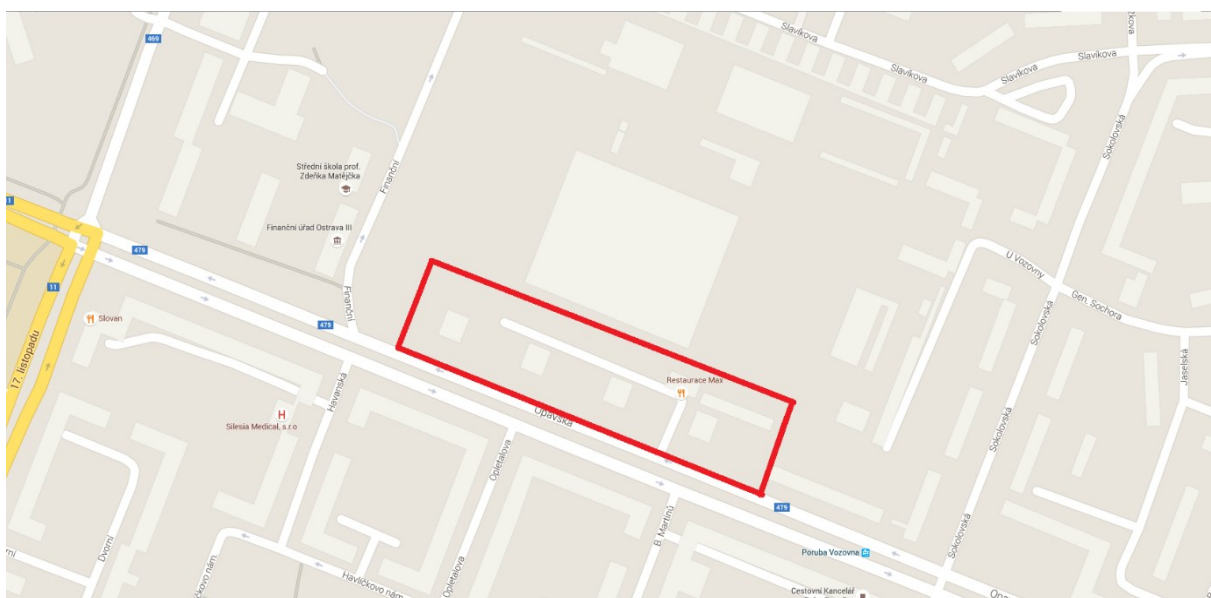
Obrázek 3: Situace širších vztahů



Zdroj: webové stránky [6]

V okolí bytových domů se nachází mnoho důležitých prvků občanské vybavenosti. V blízkém okolí (do 1 km) se nalézá: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Střední škola prof. Zdeňka Matějčka, Střední škola Teleinformatiky, Základní škola gen. Zdeňka Škarvady, Zimní stadion Ostrava Poruba, Krytý bazén Ostrava Poruba, dva tenisové kluby, Finanční úřad Ostrava III, vozovna tramvajové dopravy a pobočka Knihovny Města Ostravy.

Obrázek 4: Situace řešených objektů



Zdroj: webové stránky [7]

Pro návrh nového počtu odstavných a parkovacích míst jsou zadány bytové jednotky č. p. 1124-1127 a také č. p. 6112 (budova knihovny). Prvně se musí definovat oblast návrhu nového parkoviště. Jednou z hranic je silnice II/479 – Opavská, která plně ohraničuje parcelu 1695/1 z jedné strany.

Bytové jednotky jsou rozmístěny podél této komunikace a rovněž stávající parkoviště respektuje směr udaný touto linií. Z druhé strany je parkoviště omezeno porubskou vozovnou. Ta je definována v katastru nemovitostí jako ostatní plocha s využitím pro dráhu, v návrhu je snaha o respektování této hranice, vzhledem k sevřeným poměrům a velkému deficitu parkovacích a odstavných stání je ale obtížné dodržení návrhového počtu stání na malém a dostupném území.

Po konzultacích se zástupcem MO Poruba, z oddělení dopravy a veřejného prostranství (Ing. Nikolas Pistolas – projektový manažer, organizátor dopravy), bylo zjištěno, že v budoucnosti se počítá se zrušením této vozovny, a s kompletním urbanistickým řešením celého prostoru. Dle jeho slov proto ani není prioritou navrhovat tak značný počet nových stání, a MO Poruba si při návrhu nového řešení přeje hlavně nové napojení na silnici Opavská kvůli lepší dopravní obslužnosti. Návrh na menší počet stání odůvodňuje tím, že urbanistické řešení oblasti vozovny by plánovalo i se zřízením velkoobjemové podzemní garáže, schopné obsloužit i řešenou rezidenční oblast.

V řešení je ovšem nutné dodržet výpočet stání dle ČSN 73 6110[8] a počet stání je jedním z hlavních parametrů žádoucího návrhu. Proto počet stání zjištěný výpočtem nebude nijak dále redukován. Na základě informací, pracují návrhy i s možností záboru ploch pozemku vozovny, ale snaží se jej minimalizovat a pracovat s možností až pozdějšího rozšíření tímto směrem. Návrhy také v žádném případě nezasahují do budov stojících na daném území (velká hala pro tramvaje, v dostatečné vzdálenosti od hranice pozemku). Zábor by se tedy týkal nevyužití části pozemku. V případě že by územní plán změněn nebyl, a výstavba nových stání na území vozovny nebyla povolena, je možné chybějící kapacitu doplnit automatickými parkovacími systémy (APS), které nejsou tak prostorově náročné jako povrchová stání.

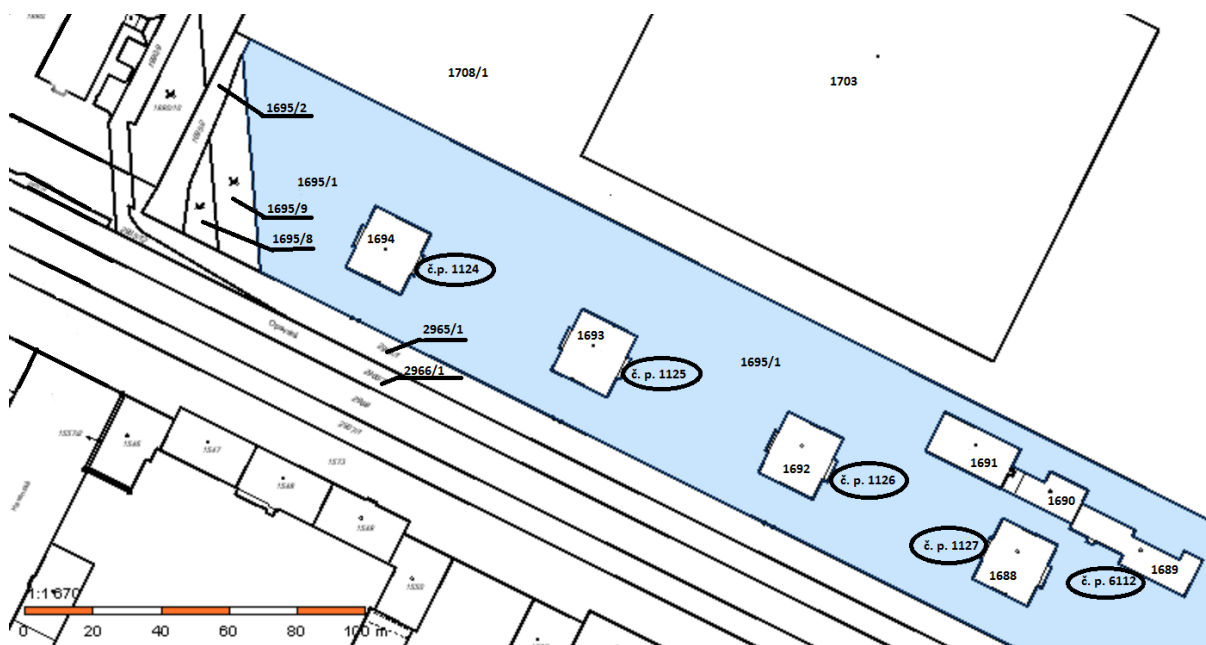
Okraje území možného pro výstavbu nových stání, dále určuje z jedné strany tramvajové napojení vozovny na ulici Opavská a finanční úřad (který disponuje vlastní kapacitou stání), s ulicí Finanční. Na této straně je za posledním objektem také umístěno dětské hřiště, které návrhy budou respektovat.

Na druhé straně je parkoviště omezeno budovou knihovny a bytovým domem č. p. 1127. Dále už pokračují další bloky bytové výstavby, s vlastní plochou pro parkování a odstavení vozidel. Tato plocha je v docházkové vzdálenosti a případně může sloužit i rezidentům naší řešené oblasti, jak tomu je i v nynější době. Rovněž kapacita u finančního úřadu je nyní využívána v nočních hodinách pro odstavení vozidel obyvateli domů z řešených jednotek. Jelikož zadání neurčuje tyto budovy jako objekty pro návrh a dá se předpokládat, že se podotýkají s vlastní potřebou po kapacitách, hranice pro návrh nepokračuje dále za budovu

knihovny (č. p. 6112) a objekty, která se zde nachází, nebudou brány v úvahu pro výpočet. Je ale vhodné zmínit možnost využití dalších ploch v případě nedodržení vypočteného množství stání.

Na daném území se mimo objekty popsané v zadání nachází ještě budova hostince, pro správný výpočet je objekt zahrnut do zpracování návrhu.

Obrázek 4: Katastrální mapa ČÚZK s označením č. p.



Zdroj: webové stránky [9]

Všechny dotčené parcely se nachází na katastrálním území Poruba-sever (okres Ostrava-město), označení katastrálního území: 715221. Výčet dotčených parcel s vlastníky a způsobem využití přehledně uvádí tabulka 1.

Tabulka 1: Dotčené parcely

Parcela	Vlastník	Způsob využití	Druh pozemku
1695/1	Statutární město Ostrava, Prokešovo náměstí 1803/8, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava	Zeleň	Ostatní plocha
1695/8	Statutární město Ostrava, Prokešovo náměstí 1803/8, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava	Zeleň	Ostatní plocha
1695/9	Statutární město Ostrava, Prokešovo náměstí 1803/8, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava	Zeleň	Ostatní plocha
1695/2	Dopravní podnik Ostrava a.s., Poděbradova 494/2, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava	Dráha	Ostatní plocha
1708/1	Dopravní podnik Ostrava a.s., Poděbradova 494/2, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava	Dráha	Ostatní plocha
2965/1	Statutární město Ostrava, Prokešovo náměstí 1803/8, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava	Ostatní komunikace	Ostatní plocha
2966/1	Moravskoslezský kraj, 28. října 2771/117, Moravská Ostrava, 70200 Ostrava	Silnice	Ostatní plocha

Zdroj: autor, podklady webové stránky [10]

3. Současný stav

Tato kapitola je zaměřena na vyhodnocení aktuálního stavu v již definované oblasti návrhu. Postupně bude vyhodnocen dostupný počet míst pro odstavení a parkování vozidel, jejich využití a z toho plynoucí nedostatek nebo přebytek. Popsáno bude uspořádání parkoviště i aktuální stav povrchů se zaměřením na problémová místa.

Obrázek 5: Pohled parkoviště, koncová část



Zdroj: autor

3.1. Aktuální kapacita stání

Kapacitou se rozumí dostupný počet míst, určených pro odstavení nebo parkování vozidel. Kapacita stání je určující požadavek pro funkci parkoviště. Nedostatečný počet míst vede k nutnosti hledání vhodných míst v širším okolí, prodlužuje se docházková vzdálenost a

čas nutný pro přístup k vozidlu. Nedostačující počet míst vede také k případům ilegálního parkování a odstavení vozidla, které ohrožuje provoz na parkovišti i životy osob, v případě nutnosti může být ohrožen přístup záchranných složek a z toho pramenící rizika. Omezení se týká i dostupnosti služeb jako svoz komunálního odpadu nebo zásobování. Protože je obslužná komunikace, u které se parkoviště nachází slepá, při porušování vyznačených stání dochází i k omezení výjezdu z parkoviště. Tomuto problému bude v navržených variantách také přihlíženo.

Stání braná v úvahu jsou pouze ta, která byla jasně vymezena dopravním značením. Započítána jsou i ta místa, kde bylo značení nejasné, ale z okolního uspořádání bylo patrné, že zde původně místo bylo vyznačeno nebo plánováno. Nejsou započítána místa na komunikaci, kde je parkování proti zákonu, místa na komunikacích pro pěší ani parkování v obratišti.

Kapacita, kterou momentálně nabízí řešená oblast, čítá celkem 67 míst, z toho 4 místa jsou vyhrazena pro osoby s omezenou možností pohybu (IP12 + O1). Na parkovišti je i možnost rezervace parkovacího místa dle SPZ. Takových míst je celkem 10 a jsou zahrnuta do kapacity. Parkovacích a odstavných stání bez omezení je tedy na parkovišti celkem 53.

Hodnoty byly získány autorem, ručním zápisem v lokaci při průzkumu uspořádání.

3.2. Obsazenost

Obsazenost byla zjišťována za účelem ověření vhodnosti návrhu nového počtu stání. Pro vyhodnocení obsazenosti a deficitu míst bylo provedeno několik jednorázových průzkumů, kdy byl zapisován počet parkujících a odstavených vozidel, zaznamenán počet parkujících na vyhrazených plochách a počty kdy toto splněno nebylo.

Časy a dny měření byly navrženy na základě průzkumu veřejnosti, kdy bylo dotazováno největší vytížení parkoviště a předpokládaných denních cyklech rezidentů. Vzhledem k povaze oblasti, kde parkoviště obsluhuje hlavně bytovou výstavbu, se dá

předpokládat hlavně potřeba po nočním odstavení vozidla v době bydliště. Tato domněnka byla průzkumem veřejnosti potvrzena.

V první fázi bylo měření provedeno ve všední dny, v době mezi 17:00 až 17:15, kdy se rezidenti vrací do domovů a potřebují odstavit svá vozidla. Celkem 4 měření byla provedena dva po sobě jdoucí týdny, první týden (7. 3. 2016 - 13. 3. 2016) v pondělí a středu, druhý týden (14. 3. 2016 – 20. 3. 2016) v úterý a čtvrtek. Tím bylo zamezeno náhodným vlivům, které by mohly ovlivnit průzkum. Zapisovány byly počty zaparkovaných a odstavených vozidel, a počet volných míst dle druhu stání (bez omezení - **A**, s rezervací dle SPZ – **B**, osoby se sníženou možností pohybu a orientace - **C**). V kapitole 3.1 byla určena kapacita parkoviště a to 67 vozidel. Výsledky měření jsou zaneseny do tabulky.

Tabulka 2: Dopravní průzkum - všední dny

Den	Počet vozidel	Volná místa		
		A	B	C
Pondělí	91	0	2	2
Středa	84	3	0	2
Úterý	90	1	1	2
Čtvrtek	88	0	2	2

Zdroj: autor, na základě průzkumu

Z tabulky je patrné, že kapacita byla všechny dny překročena. Nejvíce vytižené bylo parkoviště v Pondělí 7. 3. 2016, kdy nebyla využita 4 vyhrazená místa, a počet vozidel v areálu dosahoval 91. Přebytek vozidel v areálu tak činil 28 vozů, které byly zaparkovány nevhodně. Reálná potřeba je složitě průkazná, protože v případě že je parkoviště naplněno, hledají rezidenti volná místa dále v okolí. Dle průzkumu veřejného mínění je nejčastější a nejbližší lokace u finančního úřadu. I v případě že jsou volná místa bez omezení parkování (A), tak je často patrný jev odstavení vozidla na nevyhrazené ploše, ale v bližší docházkové vzdálenosti k místu bydliště.

Další měření bylo provedeno o 26. 3. 2016 v čase 14:00-14:15, a jeho povaha byla pouze informativní a dává představu o využití kapacity mimo všední dny. Už prvotní průzkum prokázal nutnost navýšení kapacity. Zjištěná obsazenost je opět vynesena do tabulky.

Tabulka 3: Dopravní průzkum - víkend

		Volná místa		
Den	Počet vozidel	A	B	C
Sobota	82	1	2	2

Zdroj: autor, na základě průzkumu

Pozorujeme opětovné překročení kapacity, tentokrát o 20 nevhodně zaparkovaných vozidel. Ani v období víkendu, kdy mnoho lidí cestuje mimo město, nepozorujeme razantní úbytek odstavovaných vozidel. To je pravděpodobně dáno polohou v rezidenční oblasti velkého města a výrazně nižší žádanou kapacitou vhodných ploch.

Průzkumy potvrdily potřebu nového řešení statické dopravy v zadané oblasti. Vzhledem k cílům práce a potvrzeným předpokladům, nebyl prováděn podrobnější průzkum, například se zápisem vozidel dle SPZ nebo vyhodnocení denních průběhů obsazenosti.

3.3. Uspořádání parkoviště

Celé parkoviště je řešeno jako slepá komunikace s jedním vjezdem. Děleno je přirozeně na část vjezdovou, bez vyhrazených stání, počátek, střední část s výhybnou a konec s obratištěm. Napojení parkoviště na Silnici II/479 – Opavská zajišťuje obousměrná, dvoupruhová komunikace šířky 6 metrů. Napojení je kolmé a probíhá v blízkosti obytného domu č. p. 1127. Délka je 40 metrů.

Na tu je napojena obousměrná, jednopruhová komunikace, rovnoběžná se silnicí Opavská a průběžná až k poslednímu obytnému domu. Délka této komunikace je 195 metrů.

V přední části parkoviště jsou stání pouze na straně pravé a jsou kolmá: Je zde 12 stání, z toho dvě jsou vyhrazena pro osoby s omezenou možností pohybu nebo orientace.

Dále, ve střední části jsou na levé straně (ve směru jízdy k poslednímu objektu) realizována kolmá parkovací stání mezi objekty (12 stání, 2 pro osoby s omezenou možností pohybu nebo orientace) a na straně pravé stání šikmá v počtu 13 míst. Výhybna je realizována ve střední části parkoviště jednosměrnou a jednopruhovou komunikací, z této komunikace je přístup k druhé řadě 12 šikmých stání. Ve středové části jsou šikmá stání pod úhlem 45° .

V poslední části, za výhybnou, je na levé straně mezi domy č. p. 1124 a 1125 pouze úvratěvé obratiště a stání pro kontejnery. Na pravé pak 18 šikmých stání pod úhlem 60° .

Uspořádání parkoviště je nejlépe patrné z výkresu aktuálního stavu (výkres číslo 1).

3.4. Charakteristiky současných stavů

V této části práce bude popsán současný stav a další informace o stání pro vozidla, komunikacích pro motorová vozidla, stání pro kontejnery a komunikacích pro pěší. Zjištěné vady a nedostatky budou využity při celkovém zpracování návrhu pro řešenou oblast.

3.4.1. Stání

Stání jsou provedena jako kolmá nebo šikmá, pod úhlem 45° ve střední části a pod úhlem 60° v koncové části parkoviště. Celkový počet stání je 67. Mimo nedostatečný počet stání, a špatný stav povrchů, je hlavním problémem špatný stav vodorovného značení, na mnoha místech je původní značení nepatrné, nebo úplně chybí. Ve střední části parkoviště je značení sice viditelné, ale naprosto nedodržováno.

Za účelem navýšení kapacity zde platí nejspíše forma „obecné dohody“ mezi rezidenty, která ale není směrodatná. Vozy jsou umísťovány více směrem k obytným budovám, tím je rozšířen jednosměrný jízdní pruh směrem k vozovně, kde jsou poté umísťována vozidla podélně. Tím je ohrožen průjezd vozidel v jednosměrné komunikaci a také dochází k zúžení obousměrného jízdního pásu.

Dalším problémovým místem je úvratňové obratiště, kde rovněž dochází k odstavování vozidel. Místo je blízko vchodu do objektu a tak je často využíváno i při nenaplněné kapacitě parkoviště.

Obrázek 6: Parkoviště, nerespektování dopravního značení ve střední části parkoviště



Zdroj: autor

Co se týče druhů stání, všechna jsou navržena pro osobní vozidla, rozlišujeme zde pouze místa pro osoby s omezenou možností pohybu a orientace a místa s rezervací dle státní poznávací značky.

Bude navržen jak nový počet stání, tak přehodnoceno prostorové uspořádání.

3.4.2. Komunikace pro motorová vozidla

V případě pojízdných ploch patří mezi hlavní nedostatky poruchy povrchů, nekvalitně provedené opravy a malá šířka jízdních pruhů pro přilehlá stání dle ČSN 6056 [11].

Například pro kolmá stání šířky 2,5 m udává norma pro osobní vozidla šířku 6m při jízdě vpřed a 4,75m při jízdě vzad. Kolmá stání mají aktuálně šířku přilehlého pruhu 3,5m a vyhovují tak pouze pro šikmé parkování pod úhlem 60° a 45°. Další pozorovanou vadou jsou vyjeté koleje na vozovce a propadlé odvodňovací vpusti.

Obrázek 7: Stav vozovky a odvodnění



Zdroj: autor

3.4.3. Komunikace pro pěší a stání pro kontejnery

Mezi objekty jsou navrženy oddělené komunikace pro chodce, napojené na chodník (parcela č. 2965/1 – ostatní komunikace) probíhající podél silnice Opavská. Na ploše parkoviště je pohyb chodců smíšený s pohybem vozidel. Mezi objekty jsou vyšlapané stezky prezentující přirozený pohyb chodců. Povrchy chodníků nejsou sjednocené a můžeme nalézt jak živičný povrch, tak zámkovou dlažbu. Komunikace jsou provedeny se špatným spádem a dochází tak k tvorbě kaluží.

Obrázek 8: komunikace pro pěší



Zdroj: autor

Vyhrazené plochy pro kontejnery a tříděný odpad jsou nedostačující, zpevněná stání jsou na 3 místech, nevyhovují však svou velikostí a kontejnery jsou tak umístěny i v okolí, na nezpevněných částech nebo prostoru pro chodce. Prostory pro svoz komunálního odpadu tak budou v návrhu rozšířeny.

Obrázek 9: Plocha pro kontejnery a tříděný odpad



Zdroj: autor

3.4.4. Verbální průzkum

V rámci průzkumu lokace a dopravního průzkumu bylo provedeno i dotazování rezidentů obytných budov a zaměstnanců knihovny a hostince. Průzkum nebyl nijak strukturovaný, probíhal formou rozpravy a celkem bylo osloveno 10 respondentů. Mezi rezidenty bylo cíleno hlavně na informace o časech maximálního využití kapacity parkoviště, a to pro účely dopravního průzkumu. Ze závěrů byly navrženy časy a dny dopravního průzkumu. Respondenti byli dále dotazováni také na oblastní poměry a názory ohledně možných úprav.

Od správců obytných objektů byly také zjištěny rozměry a počty bytů v jednotlivých budovách. U zaměstnanců knihovny a hostince byly zjišťovány i počty pracovníků a plochy provozoven. Tyto informace jsou využity v návrhu počtu stání v kapitole 4.1, kde slouží pro určení počtu jednotek dle ČSN 73 6110 [8] a ČSN 73 6110 Z1 [12].

Poznatky získané průzkumem dopomohly k vykreslení celkového kontextu situace statické dopravy v řešené oblasti a byly zohledněny při tvorbě variant jednotlivých řešení.

4. Návrhy

V této kapitole se již přikračuje k vypracování možných variant, nejprve bude vypočtena nová kapacita na výhledové období. Dále krátce definovány parametry, které návrhy musí splnit a jiné cíle a hodnoty pro návrhy, spolu s kritérii pro konečné hodnocení variant.

Vypracované situace jsou v jednotlivých oddílech krátce představeny a následně vyhodnoceny. Nejlepší varianta je poté postoupena k podrobnějšímu rozpracování.

4.1. Nový počet stání

Navrhuje se na základě dotčených objektů:

- 4 bytové domy, každý 12 podlaží a 50 bytových jednotek, všechny byty do 70 m², celkem 200 bytů
- Knihovna, 150 m²
- Hostinec (pivnice), 75m²

Základní vzorec pro výpočet udává norma ČSN 73 6110[8], upravená ČSN 73 6110 Z1 [12].

Rovnice 1: vzorec pro výpočet počtu stání

$$N = O_O \cdot k_a + P_O \cdot k_a \cdot k_p$$

Kde: N je celkový počet stání

O_O je základní počet odstavných stání

k_a součinitel vlivu automobilizace

P_O je základní počet parkovacích stání

k_p je součinitel redukce stání

O_o - základní počet odstavných stání

Odstavná stání se určí na základě druhu stavby a počtu účelových jednotek dle tabulky 4. Počet bytů je 200, všechny do 70 m². Počet účelových jednotek na stání = 1. Základní počet stání **$O_o = 200$** .

Tabulka 4: účelové jednotky pro odstavná stání

Druh stavby	Účelová jednotka	Počet účelových jednotek na 1 stání	Z počtu stání ^{a)}	
			krátko-dobých %	dlouho-dobých %
ODSTAVNÁ STÁNÍ				
Bydlení: – obytný dům – činžovní	byť o 1 obytné místnosti	2	-	100
	byť do 100 m ² celkové plochy	1		
	byť nad 100 m ² celkové plochy	0,5		

Zdroj: ČSN 73 6110[8]

P_o - základní počet parkovacích stání

Výpočet parkovacích míst neuvažuje jako účelovou jednotku počet bytů, ale počet obyvatel. Při počtu 200 bytů a průměrném počtu obyvatel 2,5 (1 – 4 osoby v bytě), dostaneme 200 * 2,5 = 500 účelových jednotek.

Z tabulky 5 je zjištěn počet účelových jednotek nutných na jedno stání. Při počtu 500 jednotek, a 20 jednotek na 1 stání vyjde potřeba **$P_{o1} = \frac{500}{20} = 25$** .

Tabulka 5: účelové jednotky pro parkovací stání 1

Druh stavby	Účelová jednotka	Počet účelových jednotek na 1 stání	Z počtu stání ^{a)}	
			krátko-dobých %	dlouho-dobých %
PARKOVACÍ STÁNÍ				
Obytné okrsky	obyvatel	20	100	-
Školství:				
– jesle, mateřská škola	dítě	5	90 ^{b)}	10
– základní škola	žák	5	80 ^{b)}	20
– střední škola, učiliště	student, učeň ^{c)}	10	20	80
– vysoká škola	student ^{c)}	6	20	80
– školicí zařízení pro dospělé, přednášková síň	posluchač	3	20	80
Kultura, společnost, cirkve ^{d)} :				
– kina	sedadla ^{c)}	6	90	10
– divadlo, koncertní síň	sedadla	4	-	100
– galerie, muzeum	plocha pro veřejnost m ^{2 c)}	50	50	50
– knihovna, hvězdárna	plocha pro veřejnost m ^{2 c)}	20	50	50
– taneční sál, diskotéka	plocha sálu m ²	8	50	50

Zdroj: ČSN 73 6110[8]

Z tabulky 5 se určí i 20 jednotek (v m²) potřebných na jedno stání pro knihovnu. Ta má 150 m² a tedy $P_{02} = \frac{150}{20} = 7,5$.

Posledním objektem zahrnutým do výpočtu je budova hostince, při 75 m², a počtu účelových jednotek z tabulky 6, tedy 10-15 jednotek na stání (uvažuje se hodnota 15), a tedy výsledek $P_{03} = \frac{75}{15} = 5$.

Tabulka 6: účelové jednotky pro parkovací stání 2

Druh stavby	Účelová jednotka	Počet účelových jednotek na 1 stání	Z počtu stání ^{a)}	
			krátko-dobých %	dlouho-dobých %
– hostinec, pivnice	plocha pro hosty m ^{2 c, j)}	10 - 15	60	40
– motorest	plocha pro hosty m ^{2 c, g, j)}	3 - 4	90	10
Ubytování ^{d)} :				
– hotel ****, *****	lůžko ^{c)}	2	-	100

Zdroj: ČSN 73 6110[8]

Rovnice 2: celkový základní počet parkovacích stání

$$P_o = P_{o1} + P_{o2} + P_{o3} = 25 + 7,5 + 5 = 37,5.$$

k_a - součinitel vlivu automobilizace

Určuje se na výhledové období dle ČSN 73 6110 ZMĚNA Z1 [12] a dle výhledového stavu automobilizace. Ten je určen pro 20 let z obrázku 12. přibližně jako hodnota 500. Z obrázku 11. tak vychází hodnota k_a .

Rovnice 3: výpočet součinitele vlivu automobilizace

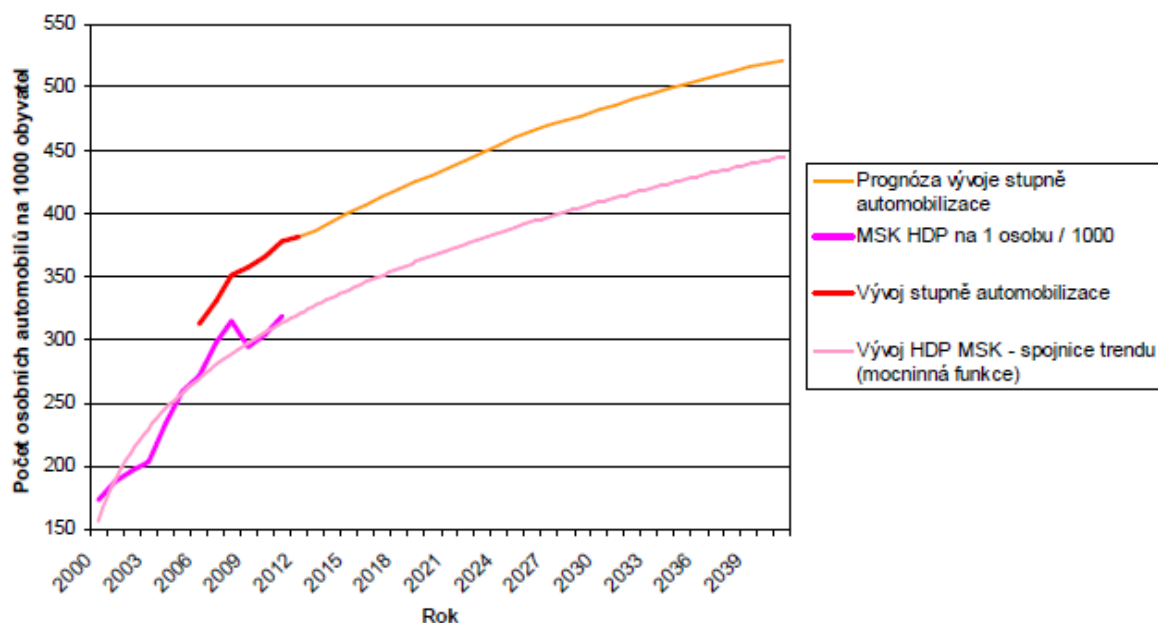
$$k_a = \frac{1,25 * 500}{500} = 1,25$$

Obrázek 10: součinitel vlivu automobilizace

k_a	součinitel vlivu stupně automobilizace						
stupeň	700	600	500	400	333	290	(počet osobních vozidel / 1 000 obyvatel)
automobilizace	1: 1,43	1:1,67	1: 2,0	1:2,5	1:3,0	1:3,5	(1 osobní vozidlo / počet obyvatel)
součinitel	1,75	1,5	1,25	1,0	0,84	0,73	

Zdroj: ČSN 73 6110 ZMĚNA Z1 [12]

Obrázek 11: prognóza vývoje stupně automobilizace v Ostravě



Zdroj: webové stránky MO Poruba [13]

k_p - součinitel redukce stání

Je určen z tabulky součinitelů redukce stání (tabulka) a tabulky charakteru území (tabulka). Dle ČSN 73 6110[1] se index dostupnosti v běžných případech nezjišťuje. Pro určení součinitele tak nebude využit. Z tabulek vychází $k_p = 0,6$

Tabulka 7: součinitel redukce stání

Skupina		Součinitel k_p		
		A	B	C
1	obce do 5 000 obyvatel	1	-	-
2	obce (města) do 50 000 obyvatel	1	0,8	0,4
3	obce (města) nad 50 000 obyvatel	1	0,6	0,25
Stupeň úrovně dostupnosti		1 – 2	3	4
POZNÁMKA Při nižší úrovni dostupnosti lze redukcí počtu stání podle součinitele k_p snížit, naopak při dobré dostupnosti (např. pěší docházkou) lze redukcí zvýšit.				

Zdroj: ČSN 73 6110[8]

Tabulka 8: charakter území

skupina A	obce (města) nad 50 000 obyvatel – stavby s nadměstským významem na hranici souvislé zástavby, nízká kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce (města) do 50 000 obyvatel – veškeré stavby mimo centrum města (mimo historické jádro, městskou památkovou rezervaci apod.), nízká kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce do 5 000 obyvatel – všechny stavby na území obce bez redukce, velmi nízká kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
skupina B	obce (města) nad 50 000 obyvatel – stavby celoměstského i nadměstského významu uvnitř zastavěného území obce, mimo centrum města (mimo historické jádro, městskou památkovou rezervaci apod.), dobrá kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce (města) do 50 000 obyvatel – stavby v centru obce, ale mimo historické jádro, městskou památkovou rezervaci, dobrá kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce do 5 000 obyvatel – bez redukce
skupina C	obce (města) nad 50 000 obyvatel – stavby v centru obce, v historickém jádru, v památkové rezervaci, velmi dobrá kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	obce (města) do 50 000 obyvatel – stavby v historickém jádru, v památkové rezervaci
	obce do 5 000 obyvatel – bez redukce
POZNÁMKA Redukce ve skupině C se nepoužije v případě, kdy stání mají pokrýt stávající deficit v území a záměr je v souladu s územně plánovací dokumentací.	

Zdroj: ČSN 73 6110[8]

Všechny hodnoty jsou známy a mohou být dosazeny do vzorce.

Rovnice 4: výsledný počet stání

$$N = O_o \cdot k_a + P_o \cdot k_a \cdot k_p = 200 \cdot 1,25 + 37,5 \cdot 1,25 \cdot 0,6 = 278,125$$

Pro navrhovanou lokalitu byl výpočtem zjištěn požadavek na 279 odstavných a parkovacích stání pro výhledové období 20 let. Aktuální stav nabízí 67 stání, z toho plyne deficit 212 míst, o která musí být kapacita navýšena.

Z požadovaného počtu 279 míst bude dle vyhlášky 398/2009 Sb. [1] vyhrazeno 8 míst pro osoby těžce pohybově postižené.

4.2. Návrhové hodnoty a parametry pro vypracování

Pro situační zpracování návrhu je potřeba určit rozměry stání pro vozidla, rozšíření krajních stání a šířky přilehlých jízdních pruhů. Ty jsou určeny normou ČSN 73 6056 [11]. V návrzích jsou využita kolmá a šikmá stání se sklonem 45°. Oproti původní variantě nejsou navržena žádná stání ve sklonu 60°. Návrhy pracují se snahou o maximální využití prostoru a to jak o co nejlepší poměr stání/zábory plochy, tak šířkového uspořádání. Kolmá stání jsou neekonomičtější a nejlépe využívají prostor, ovšem v příčném uspořádání vyžadují dlouhá stání a široké přilehlé komunikace.

Tabulka 9: rozměry parkovacího stání pro osobní a lehká užitková vozidla při kolmém a šikmém řazení a šířka přilehlého jízdního pruhu

Řazení vozidel	Skupina vozidel	Základní šířka stání ^{*)}	Skutečná šířka stání	Rozšíření krajního stání (bezpečnostní odstup)	Délka stání	Převis vozidla	Šířka jízdního pruhu/pásu ^{**) – jízda vpřed (bez nadjetí)}	Šířka jízdního pruhu/pásu ^{**) – couvání}
		a (m)	g (m)	d (m)	b (m)	e (m)	c (m)	c (m)
Kolmé	osobní	2,50	2,50	0,25	5,00	0,50	6,00	4,75
		2,65	2,65				5,75	4,25
		2,80	2,80				4,25	3,75
	lehká užitková (dodávka)	2,75	2,75	0,40	6,50	0,50	7,75	6,25
		2,90	2,90				7,00	6,00
		3,10	3,10				5,50	5,50
Šikmé 75°	osobní	2,50	2,50	0,25	5,30	0,50	5,00	
		2,75	2,65				4,25	
		2,90	2,80				3,25	
	lehká užitková (dodávka)	2,75	2,75	0,40	6,80	0,50	6,25	
		3,00	2,90				5,25	
		3,20	3,10				3,75	
Šikmé 60°	osobní	2,90	2,50	0,25	5,20	0,50	3,50	
		3,10	2,65				3,00	
	lehká užitková (dodávka)	2,75	2,75	0,40	6,60	0,50	4,25	
		3,35	2,90				3,50	
Šikmé 45°	osobní	3,55	2,50	0,25	4,80	0,50	3,00	
		3,75	2,65				2,50	
	lehká užitková (dodávka)	2,75	2,75	0,25	6,00	0,50	3,50	

*) Při návrhu parkovacích stání se s ohledem na místní podmínky upřednostňuje menší šířka stání a větší šířka jízdního pásu.

**) V závislosti na místních podmínkách (povolené/zakázané najetí vozidla do protisměru při parkování) se navrhne jeden nebo dva jízdní pruhy (jednosměrný nebo obousměrný provoz).

Pro návrh základní šířky parkovacího stání platí šířka jízdního pásu ve stejném řádku tabulky.

Zdroj: ČSN 73 6056 [11]

Vyhrazená stání pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené musí mít šířku nejméně 3500 mm. Ta zahrnuje manipulační plochu 1200mm. [1]

Pochozí plochy pak musí mít celkovou šířku nejméně 1500mm včetně bezpečnostních odstupů, výškové rozdíly na komunikacích nesmí být větší než 20 mm.

APS - Automatický parkovací systém

Parkovací domy s počítačově řízenou obsluhou, na rozdíl od garáží nemá řidič přístup do vnitřního prostoru, díky tomu nemusí být manipulační plochy uvnitř garáže a dochází k razantní úspoře prostoru. Systémy mohou být podzemní, nadzemní nebo kombinací obou. V návrhu byl jako referenční systém použit systém APS Tower od společnosti KOMA Parking [18]. V našem případě je navržen objekt o kapacitě 48 stání a rozměry 21 x 19 metrů ve 3 podlažích.

4.3. Varianty

Možnosti jsou zpracovány s požadavky na nový počet stání dle kapitoly 4.1 a návrhovými parametry z kapitoly 4.2. Pro každou verzi byl zpracován jednoduchý situační výkres. Varianty jsou porovnány v kapitole 4.4 a nejlepší varianta bude dále rozpracována.

4.3.1. Varianta A

Návrh varianty A spočívá v co nejlepším využití zabraného území pro plošná stání. Jsou navržena pouze kolmá stání, podél komunikací se 2 pruhy o celkové šířce 6 metrů. Je navržen nový sjezd ze silnice Opavská, mezi objekty č. 1124 a 1125. Podél tohoto sjezdu je navrženo celkem 19 stání, z toho 2 stání jsou určena pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené.

Dále jsou navrženy dva parkovací zálivy mezi objekty č. 1125 a 1126. Zálivy jsou zrcadlově souměrné a každý poskytuje 14 stání, z čehož 2 jsou vyhrazena pro osoby se

sníženou možností pohybu a umístěna poblíž vchodu do objektu. Celkem tedy zálivy poskytují 28 míst. Dvě vyhrazená stání jsou navržena i samostatně u objektu č. 1127.

Hlavní část parkoviště je rovnoběžná s ulicí Opavská a tvoří ji dvě dvoupruhové komunikace s plochami pro parkování a odstavení vozidel uprostřed a po krajích. Zde je hlavní kapacita parkoviště a spolu se všemi ostatními místy jsme tak dosáhli počtu 300 stání. Tento návrh tedy vyhovuje požadované hodnotě získané výpočtem.

Nově navržené komunikace pro pěší mají šířku 2 metry a probíhají podél nově navrženého parkoviště, spojují jednotlivé objekty a navazují na chodník podél silnice Opavská.

Tento návrh se snaží o co nejlepší využití prostoru a zjednodušení průjezdu pro vozidla. Nevýhodou je ovšem velká plocha komunikací a také zábor pozemku vozovny.

4.3.2. Varianta B

Varianta B pracuje rovněž s novým sjezdem na Silnici opavská, jakožto všechny 3 navržené varianty. Tento sjezd byl požadavkem zastupitele městského obvodu Poruba, a proto je využit ve všech pracovních variantách. Můžeme zde naléznout i parkovací záliv mezi objekty č. 1125 a 1126. Bez záboru zeleně není možné jinak dodržet nově požadovanou kapacitu. Také, stejně jako ve variantě A, je navržena hlavní plocha parkoviště obsloužená dvoupruhovou komunikací, zde ale podobnost končí. V návrhu je pouze jedna komunikace s dvěma jízdními pruhy o celkové šířce 6 metrů, stání jsou kolmá a navržena jsou nově i podél původního sjezdu na parkoviště.

Tato varianta ctí hranici udanou pozemkem porubské vozovny a chybějící kapacitu dohání dvojicí automatických parkovacích systémů. Každý s kapacitou 48 stání. Varianta B tak také splňuje zadání a poskytuje 282 možných stání, včetně 8 vyhrazených míst pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené.

Přednosti této varianty spočívají hlavně v nevelkém záboru pozemků, a dobrém využití plochy díky použití kolmých stání. Velice dobře také pracuje s omezenou šířkou prostoru a nezasahuje do pozemku vozovny. Nevýhodou je vysoké využití APS, které jsou jak velmi drahé na realizaci, tak často ne plně využívány, z důvodu dlouhého čekání na uložení vozidla a toho že často bývají zpoplatněny. Také umístění jednoho z objektů se nezdá být úplně vhodné z možného estetického působení na okolí.

4.3.3. Varianta C

Poslední varianta kombinuje některé prvky z předchozích návrhů, a stávající uspořádání parkoviště, které rozšiřuje tak, aby bylo dosaženo potřebné kapacity. Uspořádání se inspiroje aktuálním stavem, ale vhodně jej upravuje tak, aby byly splněny normy pro přilehlé jízdní pruhy podle druhu stání. Díky tomu bylo možné zřídit 4 parkovací řady a zároveň nezasáhnout do parcely vedle. Toho je dosaženo díky využití šikmých stání pod úhlem 45° a jednopruhových komunikací o šířce 3,5 metru. Jedna komunikace je obousměrná a druhá jednosměrná, jak tomu bylo i v aktuální situaci.

I zde je navržen nový sjezd, a je využito i systému APS. Tentokrát je navržen pouze jeden objekt, umístěný za poslední obytnou budovou. Celková kapacita varianty C je 300 míst, stejně jako u varianty A, a rovněž je tak splněn požadavek na návrhový počet míst.

Komunikace pro pěší se v navrhovaných variantách výrazně neliší, vždy spojují jednotlivé objekty a navazují na okolní chodníky.

Výhodou této varianty je jak respektování území, tak budoucí prostor k možné etapizaci navyšování počtu míst.

4.4. Vyhodnocení a výběr varianty pro další zpracování

Jako hodnocené parametry byly zvoleny: počet stání, možnost krytých stání, orientační cena, zábor plochy vozovny a vhodnost pro možnou etapizaci řešení.

Každý parametr bude bodově ohodnocen, jednotlivé kategorie mají body přiřazeny dle důležitosti. Výsledná varianta bude ta s největším počtem bodů.

Počet stání: všechny návrhy dodržují potřebný počet stání z kapitoly 4.1, vyšší počet ale bude bodově zvýhodněn. 1 bod

Možnost krytých stání: krytá stání nabízí větší ochranu vozidel a tímto hodnoceným kritériem je zohledněna i jejich vyšší pořizovací hodnota. 1 bod

Orientační cena: jeden z hlavních parametrů, závisí na záboru plochy pro stání a komunikace pro pěší a motorová vozidla a na rozsahu použití APS. V našem případě jsou ovšem zábory ploch tak podobné a rozsah využití APS tak rozdílný, že APS jednoznačně

určuje finanční rozsah zátěže na variantu. Nebude tak dělán propočet pro každou variantu zvlášť. Pouze orientační cena vítězné varianty při dalším zpracování. Nižší cena je ohodnocena více body. 1 – 3 body.

Zábor plochy vozovny: plocha kde není jisté možné využití pro stavbu. Čím menší zábor z této parcely tím lepší hodnocení, 1 – 3 body

Etapizace: porovnává jak je varianta vhodná z hlediska možnosti postupné výstavby, varianta s možností postupného budování je ohodnocena více body. Tento parametr je ovlivněn použitím APS a uspořádáním varianty. 1 – 3 body

Tabulka 10: hodnocení variant

	Varianta A	Varianta B	Varianta C
Počet stání	1	x	1
Možnost krytých stání	x	1	1
Orientační cena	3	1	2
Zábor pozemku vozovna	1	3	3
Etapizace	1	2	3
Celkem	6	7	10

Na základě výsledných hodnot zvolených kritérií byla pro řešenou situaci jako nejlepší vyhodnocena varianta C, která bude i po konzultaci s vedoucím práce postoupena dalšímu podrobnějšímu zpracování.

5. Studie varianty C

Jako optimální varianta byla vybrána situace C a bude dále rozpracována v rozsahu technické studie. Pro variantu byl vypracován výkres podrobné situace, kde byly upraveny již všechny parametry tak aby odpovídaly platným normám. Po všech dalších úpravách bylo v této verzi varianty dosaženo počtu 290 míst. Místa jsou oproti pracovním variantám situací navržena i s rozšířením krajních stání.

Varianta se řídí vyhláškou č. 398/2009 Sb. a využívá všechny předchozí definované parametry. Je dále upravena tak aby zabezpečila průjezd záchranných složek a vozidel městských služeb. V zóně parkoviště nebyl navrhován žádný prvek dopravního zklidnění.

5.1. Bezbariérové užívání

Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [1] určuje několik úprav, které byly implementovány v návrhu řešení. Pro osoby těžce pohybově postižené bylo vyhrazeno 8 stání, ta jsou umístěna poblíž vchodů do objektů a speciálně upravena. Jejich šířka je 3,5 metru a zahrnuje manipulační prostor 1,2 metru. Jsou označeny vodorovným (V10f) i svislým dopravním značením (IP12 + O1).

Výškové rozdíly pochozích ploch nejsou vyšší než 20 mm. V místech přecházení je použit snížený obrubník právě o této výšce a hmatové úpravy. U vchodů do objektů jsou již instalovány rampy pro bezbariérové užívání.

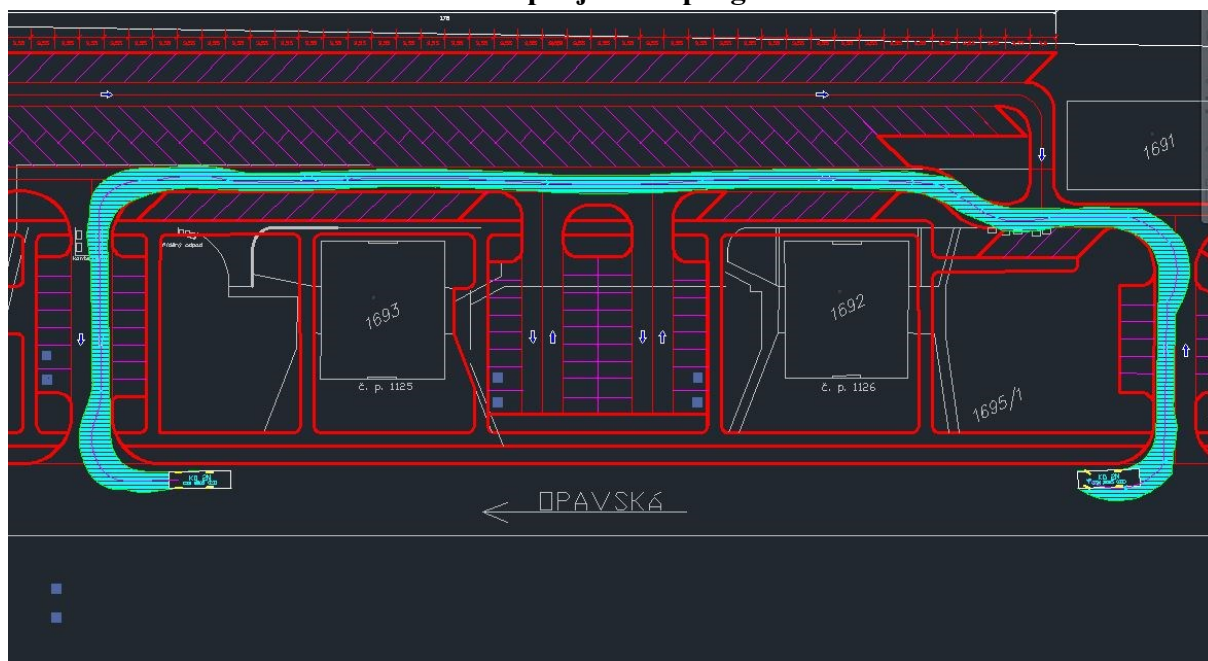
Přirozenou vodící linii komunikací pro pěší tvoří převýšený chodníkový obrubník o výšce 60 mm. Přirozené linie lze přerušit na maximální vzdálenost 8000 mm jinak musí být nahrazena umělou vodící linií.

V místech pro přecházení a se sníženým obrubníkem je proveden varovný pás o šířce 400 mm upozorňující na možnost vstupu do vozovky. U přístupů k přechodům je využit signální pás o šířce 800 mm. Hmatové úpravy jsou vytvořeny profilovanou dlažbou, tento povrch nesmí být použit jinde na stavbě.

5.2. Průjezd

Všechny komunikace mají minimální šířku 3,5 metru a umožňují tak průjezd vozidel hasičských sborů. Dále byl ověřen průjezd v programu AutoTURN a to pro vozidlo na svoz odpadu o délce 9,03 metru. V některých místech přesahovala kapota vozidla nad obrubníky, průjezd tohoto vozidla se však bere jako mimořádná situace a tak je v případě nutnosti možno upravit styl jízdy. Varianta také nově navrhuje dva vjezdy místo původního jednoho a tak je obslužnost dostatečně zabezpečena.

Obrázek 12: ověření průjezdu z programu AutoTURN



Zdroj: autor

5.3. Rozhledy

Rozhledy na komunikacích jsou řešeny dle uspořádání z ČSN 73 6110 – Z1 [12] a s hodnotami dle ČSN 73 6102 + Z2 [14]. Jako návrhové vozidlo slouží vůz pro sběr odpadu – vozidlo skupiny 2 o délce 10m.

Tabulka 11: požadavky na zajištění rozhledu pro skupinu vozidel

Komunikace		Hlavní komunikace				
		Účelová komunikace	Místní komunikace funkční skupiny			Silnice
			D1	C	B	
Vedlejší komunikace	Účelová komunikace	1 ^b , 2	1 ^b , 2	1 ^b , 2, 3 ^e , 4 ^d	1 ^b , 2	1 ^b , 2, 3 ^e , 4 ^d
	D1		1 ^b , 2	2	2, 3 ^a	2
	C			2, 3 ^a	2, 3 ^a	2, 3 ^a
	B				2, 3 ^a , 4 ^d	2, 3 ^a , 4 ^d
	Silnice				–	2 ^c , 3, 4 ^d
<p>^a Komunikace s autobusovou dopravou.</p> <p>^b Připojení vedlejších komunikací a dopravních ploch vyhrazených pro osobní a dodávkové automobily.</p> <p>^c Křižovatky silnice III. třídy se silnicí III. třídy nebo silnice II. třídy se silnicí III. třídy (silnice kategorijských typů S 4,0; S 6,5 a S 7,5).</p> <p>^d Sjezdy nových lesních cest a křižovatky s možným výskytem vozidel délky 22,00 m.</p> <p>^e Sjezdy nových polních cest.</p>						

Zdroj: ČSN 73 6102 + Z2 [14].

Délky odvěsen X_c a X_b jsou použity z tabulky 13 pro návrhovou rychlost 50 km/h.

Obrázek 13: strany rozhledových trojúhelníků

Strany rozhledového trojúhelníku v m								
Rychlost ^{a)} [km/h]	Vozidla skupiny 1		Vozidla skupiny 2		Vozidla skupiny 3		Vozidla skupiny 4	
	X_B	X_C	X_B	X_C	X_B	X_C	X_B	X_C
20	30	25	35	25	45	40	50	40
30	40	35	45	35	55	45	60	50
40	55	50	60	50	75	65	80	70
50	70	65	80	65	100	85	110	95
60	90	80	100	85	125	110	140	125
70	110	100	125	105	160	140	170	155
80	135	120	150	130	195	170	210	190
90	160	145	180	160	230	210	250	230

^{a)} Dovolená rychlost na hlavní komunikaci.
 Vrchol rozhledového trojúhelníku na vedlejší pozemní komunikaci je umístěn do osy přední části vozidla ve vzdálenosti 3 m od vnějšího okraje vozíčního proužku (vnějšího okraje zpevnění, pokud není vozíční proužek na pozemní komunikaci vyznačen). Pro šířku jízdních i přídatných pruhů a příčná uspořádání podle 5.2.9.2.2 platí: uspořádání (a) – $Y_B = 8,5$ m, uspořádání (b) – $Y_B = 12,0$ m, uspořádání (c) – $Y_B = 16,0$ m a uspořádání (d) – $Y_B = 19,0$ m; pro všechna uspořádání $Y_C = 5,0$ m.

Zdroj: ČSN 73 6102 + Z2 [14].

V ploše rozhledů nesmí bránit žádná překážka výhledu, který zaručí bezpečnost na křižovatce při provádění křižovatkových pohybů. Za překážku jsou považovány předměty přesahující výšku 0,25 pod úrovní rozhledového paprsku. Za překážku se nepovažují předměty do šířky 0,15 m jako sloupky značek a stromy.

Vynesené rozhledy jsou zahrnuty ve výkrese dopravního značení.

5.4. Značení

Nově jsou osazeny dopravní značky u sjezdu na parkoviště, před sjezdem, na hlavní komunikaci je to značka P2 – Hlavní pozemní komunikace. Na výjezdu pak P6 – Stůj, dej přednost v jízdě. Další nově navrženou značkou je IP 4b – Jednosměrný provoz, u vjezdu do jednosměrné komunikace a značka B2 – Zákaz vjezdu vozidel, pro zamezení vjezdu do protisměru. Značky IP12 + O1 označují vyhrazená místa pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené s jsou doplněny i vodorovným dopravním značením V 10f.

Stání jsou od sebe oddělena vodorovným značením v jiné barvě povrchu V 10b – Stání kolmé a V 10c – Stání šikmé.

5.5. Konstrukce

Budou navrženy nové konstrukce vrstev, i v případě situačního zachování části původního vjezdu je vzhledem ke stavu povrchu vhodná rekonstrukce.

Skladba vozovky je navržena dle katalogového listu Dodatku TP 170 [15] pro třídu dopravního zatížení 2 a úroveň porušení V. Odstavná stání a chodníky jsou navrženy dle stejného listu.

Obrázek 14: katalogový list skladby vrstev

D2		V		VI		O		CH	
TDZ									
TNV _i (TNV/24h)		90		15					
TNV _k (TNV/24h)		100		15					
TNV _{ed} (tis. TNV)		460		70					
N _{cd} (tis. 10t náprav)		160		25					
D2-D-1		Podloží		Podloží		Podloží		Podloží	
DL, ŠD	100	DL 80 ▲ 40 SD _A ▼ 60		DL 80 ▲ 40 L 40 ▼ 70		DL 80 ▲ 40 L 40 ▼ 70		DL 60 ▲ 30 L 30 ▼ 30	
	200	150 150		200 250		150 200		150 150	
	300	70 70		45 45		45 45		45 45	
	400	150 200		min. ŠD _B		min. ŠD _B		min. ŠD _B	
	500	45 30		30 30		30 30		30 30	
Ha									
Hv		420 470		320 370		270 320		240 240	
D2-D-2		Podloží		Podloží		Podloží		Podloží	
DL, MZ	100			DL 80 ▲ 40 L 40 ▼ 70		DL 80 ▲ 40 L 40 ▼ 70		DL 60 ▲ 30 L 30 ▼ 30	
	200			200 250		200 250		200 250	
	300			45 45		45 45		45 45	
	400			MZ		MZ		MZ	
	500			30 30		30 30		30 30	
Ha				320 370		240 290			
Hv									
D2-N-3		Podloží		Podloží		Podloží		Podloží	
ACO, R-mat, ŠD / MZ	100	ACO 16 R-mat ▲ 70		ACO 11 R-mat ▲ 60		ACO 8 R-mat ▲ 50		ACO 8CH R-mat ▲ 45	
	200	200 250		150 200		150 200		150 200	
	300	45 45		45 45		45 45		45 45	
	400	min. ŠD _B		min. ŠD _B		min. ŠD _B		min. ŠD _B	
	500	30 30		30 30		30 30		30 30	
Ha		60 60		50 50		50 50		50 50	
Hv		320 370		250 300		250 300		250 250	
D2-T-4		Podloží		Podloží		Podloží		Podloží	
CB, MZ	100	CB III ▲ 50		CB III ▲ 50		CB III ▲ 50		CB III ▲ 45	
	200	180 180		160 160		140 140		120 120	
	300	150 200		150 200		150 200		150 200	
	400	45 45		45 45		45 45		45 45	
	500	MZ		MZ		MZ		MZ	
Ha									
Hv		330 380		310 360		290 340		270 270	

Zdroj: Dodatek TP 170 [15].

5.6. Odvodnění

Je zabezpečeno příčným sklonem 2,5 % v případě komunikací pro motorová vozidla a 2 % u komunikací pro pěší. Podélný sklon je proměnlivý, pro zpracování chyběla podkladová dokumentace. Odvodnění zajišťují uliční vpusti, každá schopná odvodnit plochu 400m², jejich přesný návrh bude řešen pomocí výkresu odvodnění ve vyšším stupni projektové dokumentace při doplnění podkladů.

5.7. Orientační náklady

Pro variantu je sestaven orientační odhad nákladů založený na záborech pozemku dle využití a odhad ceny APS. Pro náklady jsou použity tabulky pro cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2016 [16] a referenční stavba APS ve městě Slaný [17].

Tabulka 12: orientační cenové náklady

Druh	Plocha [m2]	Jednotková cena [Kč/m2]	Cena [Kč]
Vozovka – Krypt z kameniva prolévaného živici	2150	2435,-	5 235 250,-
Chodníky – krypt dlážděný	514,5	811,-	417 259,5,-
Stání – krypt dlážděný (+30%)	3327,5	1055,-	3 510 512,5,-
Celkem	x	x	9 163 022,-

Zdroj: cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2016 [16].

Na oficiálních stránkách KOMA parking nejsou k dostání žádné informace o investičních nákladech, k porovnání poslouží stavba APS ve městě Slaný, kde náklady dosáhly výše 85 523 833, Kč bez DPH (102 628 600,2 Kč s 20 % DPH) za systém pro 147 vozidel. Pro systém se 48 vozidly tak přímou úměrou vychází cena 33 511 379,66 Kč. Náklady na APS se odvíjí od mnoha proměnných a tak se tato cena dá brát pouze informativně, ale potvrzuje předpoklad, že výslednou cenu projektu určuje hlavně rozsah využití tohoto systému.

6. Závěr

V řešené lokalitě bylo navrženo nové řešení statické dopravy na výhledové období. Došlo k navýšení počtu parkovacích a odstavných stání a změně uspořádání celého parkoviště. Byla navržena nová stání a komunikace pro motorová vozidla a komunikace pro pěší.

Nejprve došlo k definování hranic území a charakteristice současného nevyhovujícího stavu. Dle výpočtu dle platných norem byl následně určen nový počet stání a další návrhové parametry pro nové řešení. Byly vytvořeny 3 pracovní verze návrhů, z kterých byl díky multikriteriálnímu hodnocení a konzultacím s vedoucím práce vyhodnocen optimální návrh.

Poté byla vybraná varianta zpracována v podrobné situaci, a to už za využití všech požadovaných principů, včetně vyhlášky č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Předkládaný konečný návrh tak vyhovuje potřebám pro osoby tělesně postižené a vyhrazená místa i další úpravy umožňují bezbariérové užívání.

V návrhu byla ověřena průjezdnost pro vozidla městských a záchranných služeb a rozhledové poměry na výjezdech z parkoviště pro zajištění bezpečnosti.

Rovněž byl představen přibližný odhad nákladů a skladby vrstev všech navržených komunikací.

Navržená varianta se snažila o splnění všech požadavků daných v zadání a zároveň se pokusila o navržení nejcitlivějšího řešení statické dopravy v lokalitě. Byl navržen i automatický parkovací systém pro zmírnění dopadu na zábor zelených ploch.

Oproti stávajícímu stavu je tak výrazně zlepšena kapacita parkovacích a odstavných ploch v okolí a zlepšena dostupnost jak pro tělesně postižené tak pro vozy záchranných a technických služeb.

Při dalším řešení statické dopravy doporučuji přehodnotit hlavně využití APS, jelikož je velice nákladný a jeho budoucí využití je přinejmenším sporné. Dále je třeba uvažovat s dalším urbanistickým řešením přilehlých pozemků, a zohlednit možnost nové výstavby v nejbližším okolí zadané lokality, která by mohla výrazně změnit dosavadní návrhové poměry.

7. Prameny a literatura

- [1] *Sbírka zákonů 398/2009 o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.* 2009
- [2] Počet obyvatel ve správním obvodu statutárního města Ostravy. *Statutární město Ostrava – oficiální portál.* [online]. 29.4.2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: https://www.ostrava.cz/cs/urad/hledam-informace/aktualni-informace/pocet-obyvatel-ve-spravnim-obvodu-statutarniho-mesta-ostravy/copy3_of_obvody.pdf
- [3] Demografický vývoj. *Statutární město Ostrava – oficiální portál.* [online]. 29.4.2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <https://poruba.ostrava.cz/cs/o-porube/zakladni-udaje/demograficke-udaje>
- [4] O Ostravě. *Statutární město Ostrava – oficiální portál.* [online]. 29.4.2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <https://www.ostrava.cz/cs/o-meste>
- [5] Obvody města Ostravy. *Statutární město Ostrava – mapový portál.* [online]. 29.4.2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: http://gisova.ostrava.cz/ostrava/images/mapa_obvody.jpg
- [6] *Mapy Google.* [online]. 29.4.2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@49.8325998,18.1759298,14z>
- [7] *Mapy Google.* [online]. 29.4.2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@49.8341222,18.1723214,17z>
- [8] ČSN 73 6110: Projektování místních komunikací. Brno: ČNI, 2006
- [9] Webové stránky ČÚZK-www.cuzk.cz. [online]. 29.4.2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=2EDA9E08&MarQParam0=644785807&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>
- [10] Webové stránky ČÚZK-www.cuzk.cz. [online]. 29. 4. 2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/VyberParcelu.aspx>

- [11] ČSN 73 6056: *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Praha: ČNI, 2011
- [12] ČSN 73 6110 ZMĚNA Z1: *Projektování místních komunikací*. Brno: ČNI, 2010
- [13] Studie k projektu Parking CZ-PL. *Statutární město Ostrava – oficiální portál*. [online]. 29.4.2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <https://poruba.ostrava.cz/cs/o-porube/cesko-polska-spoluprace/studie-k-projektu-parking-cz2013pl/studie-k-projektu-parking-cz2013pl/vnejsi-podminky-pro-navrh-systemu-parkovani>
- [14] ČSN 73 6102 ZMĚNA Z2: *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích*. Praha: ČNI, 2012
- [15] Dodatek TP 170: *Navrhování vozovek pozemních komunikací*. Brno: VUT, 2010
- [16] Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2016. *České stavební standardy – internetový portál*. [online]. 29.4.2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2016.html
- [17] Parkovací dům – Informace o stavbě. *Královské město Slaný – oficiální portál*. [online]. 29.4.2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.meuslany.cz/cs/rozvoj-mesta/vyznamne-investicni-akce-mesta/dokoncene-akce/objekty-mesta/#parkt>
- [18] Automatické parkovací systémy. KOMA Parking – internetové stránky. [online]. 29.4.2016 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://www.komaparking.cz/parkovaci-systemy/>

8. Přílohy

8.1. Seznam obrázků

Obrázek 1: Demografické rozložení obyvatel ke dni 1. 4. 2016.....	11
Obrázek 2: Rozložení městských obvodů v Ostravě.....	12
Obrázek 3: Situace širších vztahů	13
Obrázek 4: Katastrální mapa ČÚZK s označením č. p.....	16
Obrázek 5: Pohled parkoviště, koncová část.....	18
Obrázek 6: Parkoviště, nerespektování dopravního značení ve střední části parkoviště	23
Obrázek 7: Stav vozovky a odvodnění.....	24
Obrázek 8: komunikace pro pěší	25
Obrázek 9: Plocha pro kontejnery a tříděný odpad	26
Obrázek 10: součinitel vlivu automobilizace	30
Obrázek 11: prognóza vývoje stupně automobilizace v Ostravě	31
Obrázek 12: ověření průjezdu z programu AutoTURN	39
Obrázek 13: strany rozhledových trojúhelníků	40
Obrázek 14: katalogový list skladby vrstev	41

8.2. Seznam tabulek

Tabulka 1: Dotčené parcely.....	17
Tabulka 2: Dopravní průzkum - všední dny.....	20
Tabulka 3: Dopravní průzkum - víkend	21
Tabulka 4: účelové jednotky pro odstavná stání	28
Tabulka 5: účelové jednotky pro parkovací stání 1.....	29
Tabulka 6: účelové jednotky pro parkovací stání 2.....	29
Tabulka 7: součinitelé redukce stání	31
Tabulka 8: charakter území	32
Tabulka 9: rozměry parkovacího stání pro osobní a lehká užitková vozidla při kolmém a šikmém řazení a šířka přilehlého jízdního pruhu	33

Tabulka 10: hodnocení variant	37
Tabulka 11: požadavky na zajištění rozhledu pro skupinu vozidel	39
Tabulka 12: orientační cenové náklady	42

8.3.Seznam výkresů

1. Stávající situace
2. Návrh – Situace varianta A
3. Návrh – Situace varianta B
4. Návrh – Situace varianta C
5. Podrobná situace varianty C
6. Situace - dopravní značení a rozhledy
7. Vzorový řez